



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 45 151 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 06 B 1/16**  
F 15 B 11/08

⑳ Aktenzeichen: P 44 45 151.2  
㉑ Anmeldetag: 17. 12. 94  
㉒ Offenlegungstag: 20. 6. 96

DE 44 45 151 A 1

㉑ Anmelder:  
Deimag Maschinenfabrik Reinhold Dornfeld GmbH  
& Co, 73730 Esslingen, DE  
  
㉒ Vertreter:  
U. Ostertag und Kollegen, 70597 Stuttgart

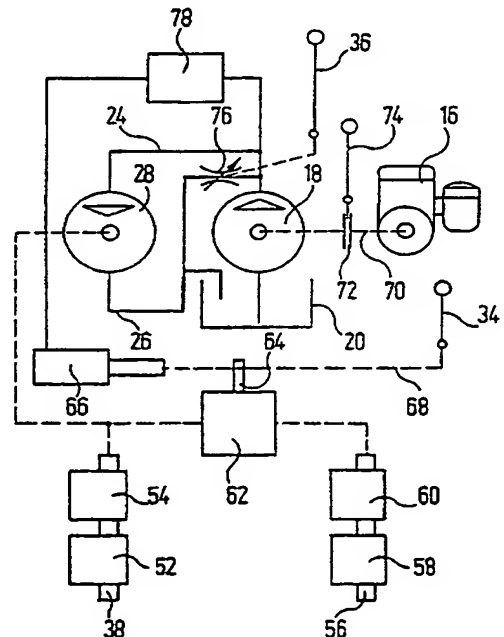
㉑ Erfinder:  
Möller, Klaus, Dipl.-Ing., 74429 Sulzbach-Laufen, DE  
  
㉒ Entgegenhaltungen:  
US 47 71 645

ANALOG  
COPY

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉑ Rüttler

㉒ Ein hydraulisch angetriebener Rüttler hat nur einen einzigen von einer Arbeitsplatte getragenen Hydraulikmotor (28), der auf eine erste Unwuchtkörperwelle (38) arbeitet. Letztere ist über ein 1 : 1-Koppelgetriebe mit einer zweiten Unwuchtwelle (56) so verbunden, daß die beiden Unwuchtwellen mit gleicher Drehzahl, jedoch entgegengesetztem Drehsinne umlaufen. Das Koppelgetriebe (62) hat ein zur Phaseneinstellung zwischen Ausgangswelle und Eingangswelle dienendes Stellglied (64), welches unter Unterstützung eines Servozyinders (68) bewegt wird, der mit dem Speisedruck des Hydraulikmotors (28) beaufschlagt ist.



DE 44 45 151 A 1

Die Erfindung betrifft einen Rüttler gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiger Rüttler ist in der DE 42 11 284 C1 offenbart, insbesondere in der dortigen Fig. 7 und zugehörigem Text.

Dieser bekannte Rüttler hat für jeden der unabhängig umlaufenden Unwuchtkörper einen zugeordneten Hydraulikmotor, und diese Hydraulikmotoren werden von einer gemeinsamen Speisepumpe her mit Drucköl beaufschlagt. Die Einstellung von Phasenabweichungen zwischen den einzelnen Unwuchtkörpern erfolgt durch entsprechende Steuerung des den Hydraulikmotoren zugeführten Drucköles. Nun sind Hydraulikmotoren verhältnismäßig teuer, und für kleinere und preiswertere Rüttler wäre es wünschenswert, den Vibrator mit nur einem Hydraulikmotor anzutreiben. Mechanische Antriebe auf nur einen der Unwuchtkörper sind an sich ebenfalls bekannt, wie Fig. 11 der DE 42 11 284 C1 zeigt. Bei derartigen Vibratoren erfolgt dann eine zwangsweise Kopplung der Unwuchtkörperwellen über ein 1 : 1-Getriebe mit einstellbarem Phasenunterschied zwischen Eingangswelle und Ausgangswelle. Bei derartigen Phasenschiebergetrieben ist aber die zur Einstellung der Phase am Stellglied aufzubringende Kraft in starker Weise von der Drehzahl der Unwuchtkörper abhängig, was die Handhabung, insbesondere eine präzise Steuerung der Bewegung des Rüttlers erschwert.

Durch die vorliegende Erfindung soll ein Rüttler gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so weitergebildet werden, daß die zum Verstellen des Phasenwinkels zwischen Eingangswelle und Ausgangswelle des Koppelgetriebes manuell aufzubringende Kraft vermindert ist und im wesentlichen unabhängig von der eingestellten Drehzahl der Unwuchtkörper ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch einen Rüttler mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Bei dem erfindungsgemäßen Rüttler wird davon Gebrauch gemacht, daß die Übersetzung von der Hydraulikpumpe zum Hydraulikmotor des Vibratorantriebes konstant ist und daß unter diesen Bedingungen die Betätigungskraft bzw. das Betätigungsmoment für die Phaseeneinstellung des Koppelgetriebes proportional zu demjenigen Druck ist, der in der Leitung zwischen der Hydraulikpumpe und dem Hydraulikmotor herrscht. Dadurch, daß man den auf das Stellglied des Koppelgetriebes arbeitenden Servozylinder mit diesem Druck beaufschlagt, erhält man eine leichtgängige, stufenlose und drehzahlunabhängige Einstellung des Phasenwinkels zwischen den Unwuchtkörpern und damit eine entsprechend leichtgängige und fein dosierbare Einstellung der Rüttlerbewegung.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Bei einem Rüttler gemäß Anspruch 2 erstrecken sich zwischen der Motorplatte des Rüttlers und dem Vibrator ausschließlich hydraulische Leitungen, welche Abstandsänderungen zwischen der Motorplatte und dem Vibrator auch im Langzeitbetrieb gut aufnehmen können.

Bei einem Rüttler gemäß Anspruch 3 sind die von Hand zur Steuerung des Vibrators aufzubringende Kräfte sehr klein, wobei man über die mit unterschiedlich großem Druck beaufschlagten Flächen des Servozylinders der Tatsache Rechnung tragen kann, daß die auf das Stellglied des Koppelgetriebes auszuübenden

Kräfte in den beiden Stellrichtungen unterschiedlich groß sind.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

In dieser zeigen:

Fig. 1 eine seitliche Ansicht eines Rüttlers mit hydraulischem Antrieb;

Fig. 2 eine Aufsicht auf den Vibrator des in Fig. 2 gezeigten Rüttlers;

Fig. 3 ein Blockschaltbild der Hydraulik des Rüttlers nach den Fig. 1 und 2; und

Fig. 4 das Blockschaltbild einer abgewandelten Hydraulik für einen Rüttler gemäß Fig. 1 und 2.

Der in den Fig. 1 und 2 gezeigte Rüttler hat eine Arbeitsplatte 10, die über elastische Lagerelemente 12 eine Motorplatte 14 trägt. Auf der Motorplatte 14 sitzt eine Brennkraftmaschine 16, welche eine Hydraulikpumpe 18 antreibt. Letztere saugt aus einem Vorratsbehälter 20 an und speist über einen insgesamt mit 22 bezeichneten Steuerventilblock und Arbeitsleitungen 24, 26 einen Hydraulikmotor 28. Letzterer arbeitet auf einen von der Arbeitsplatte 10 getragenen insgesamt mit 30 bezeichneten Vibrator. Zur Steuerung der Arbeitsfrequenz der Arbeitsplatte 10 und der Fahrbewegung des Rüttlers sind an einer Deichsel 32, die an die Motorplatte 14 angelenkt ist, zwei Steuerhebel 34, 36 angebracht, die auf den Steuerventilblock 22 arbeiten.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist der Hydraulikmotor 28 mit einer ersten Welle 38 des Vibrators 30 verbunden, welche über Lager 40 in Seitenwänden 42, 44 sowie einer mittleren Lagerwand 46 des Vibrators gelagert ist, welche ihrerseits von einer Vibratorgrundplatte 48 getragen sind. Die vorgenannten Wände bilden zusammen mit einer Deckenwand 50 ein geschlossenes Vibratorgehäuse.

Die Welle 38 trägt zwei fluchtende Unwuchtkörper 52, 54, die jeweils zwischen einer der Seitenwände 42, 44 und der mittleren Lagerwand 46 umlaufen.

Beim in Fig. 2 rechts gelegenen Ende des Vibratorgehäuses ist in den Wänden 42 bis 46 eine zweite Welle 56 gelagert, welche Unwuchtkörper 58, 60 trägt.

Die beiden Wellen 38 und 56 sind durch ein Koppelgetriebe 62 verbunden, welches ein Übersetzungsverhältnis von 1 : 1 aufweist und bei dem Eingangswelle und Ausgangswelle in entgegengesetzter Richtung umlaufen. Das Koppelgetriebe 62 hat ein Stellglied 64, mit welchem die Phasenlage zwischen Eingangswelle und Ausgangswelle einstellbar ist. In der Mittelstellung des Stellgliedes 64, die in Fig. 2 wiedergegeben ist, stehen die Unwuchtkörper 58, 60 exakt in horizontaler Gegenphase, so daß sich die horizontalen Komponenten der von den Unwuchtkörpern erzeugten Unwuchten herausheben, während sich die vertikalen Komponenten addieren. Bewegt man das Stellglied 64 in der einen oder der anderen Richtung aus der Mittelstellung heraus, so erhalten die erzeugten Unwuchten zusätzliche horizontale Komponenten, die zur Deichsel 32 hin oder von dieser weg, also nach vorn oder hinten gerichtet sind und dafür sorgen, daß sich der Rüttler nach vorn oder hinten bewegt.

Die zum Verstellen der Phasenlage auf das Stellglied 64 auszuübende Kraft ist zum einen von der Stellrichtung, zum anderen von der Drehzahl der umlaufenden Unwuchtkörper abhängig. Zum rein manuellen Betätigen des Stellgliedes 64 sind so große Kräfte erforderlich, daß ein rein manuelles Steuern der Bewegung des Rüttlers schwierig wäre. Aus diesem Grunde ist mit dem

Stellglied 64 das Abtriebssteil eines Servozyinders 66 verbunden, dessen Steuerung nachstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 3 bzw. 4 näher erläutert werden wird. Falls gewünscht kann man zusätzlich zwischen dem Stellglied 64 und dem Steuerhebel 34 eine direkte mechanische Verbindung vorsehen, wie bei 68 schematisch angedeutet.

In Fig. 3 sind Teile des Rüttlers, die obenstehend schon beschrieben wurden, wieder mit denselben Bezugszeichen versehen. Mechanische Verbindungen sind wieder durch gestrichelte Linien angedeutet.

In die mit 70 bezeichneten Antriebsverbindung zwischen der Brennkraftmaschine 16 und der Hydraulikpumpe 18 ist eine mechanische Trennkupplung 72 eingefügt, die durch einen Kupplungshebel 74 bedient wird.

Parallel zum Hydraulikmotor 28 ist eine steuerbare Drossel 76 geschaltet, welche durch den Steuerhebel 36 gestellt wird.

Der einfachwirkende Servozyylinder 66 ist mit seiner Arbeitsöffnung über einen Druckteiler 78 mit dem Speisedruck des Hydraulikmotors 28 beaufschlagt. Der Druckteiler 78 dient nur dazu, bei vorgegebener druckbeaufschlagter Fläche des Servozyinders 66 eine einmalige Anpassung zwischen dem maximal dem Hydraulikmotor 28 aufgeprägten Speisedruck und der maximal am Stellglied 64 benötigten Servokraft zu erhalten. Kann man diese Anpassung auch durch entsprechende Wahl des Servozyinders 66 schon erfüllen, kann der Druckteiler 78 entfallen.

Da die zum Verstellen des Phasenunterschiedes zwischen der ersten Welle 38 und der zweiten Welle 56 auf das Stellglied 64 auszuübenden Kräfte von der Drehzahl der Unwuchtkörper und damit vom Speisedruck des Hydraulikmotors 28 abhängen, erhält man mit der oben geschilderten Servoeinrichtung eine leichtgängige und von der Arbeitsdrehzahl der Unwuchtkörper unabhängige Betätigungskraft, die noch am Steuerhebel 34 von der Bedienungsperson des Rüttlers aufgebracht werden muß.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 hat man keine direkte mechanische Verbindung zwischen dem Steuerhebel 34 und dem Stellglied 64 des Koppelgetriebes 62. Der Steuerhebel 34 ist direkt mit dem Stellglied eines 4/3-Steuerventiles 80 verbunden, und als Servozyylinder 66 wird ein doppelt wirkender Zylinder verwendet. Dessen Arbeitsräume sind über das Steuerventil 80 mit dem Speisedruck beaufschlagbar bzw. mit dem Rücklauf verbindbar. Der Servozyylinder 66 hat nun unterschiedlich große druckbeaufschlagte Flächen und auf diese Weise wird wiederum der Tatsache Rechnung getragen, daß die am Stellglied 64 benötigte Stellkraft in der einen Richtung kleiner ist als in der anderen.

Oben stehend wurde der innere Aufbau des Koppelgetriebes 62 nicht näher erläutert, da derartige Getriebe an sich bekannt sind. Es versteht sich, daß man anstelle von Koppelgetrieben mit linear bewegtem Stellglied 64 auch solche mit drehbaren Stellglied verwenden kann, wobei dann der Servozyylinder 66 entweder über einen Kurbelarm am drehbaren Stellglied 64 angreift oder als Servomotor ein Schwenkflügelmotor verwendet wird.

dem Hydraulikmotor (28), der auf einen ersten (52, 54) der Unwuchtkörper (52, 54; 58, 60) arbeitet, mit einem Koppelgetriebe (62), über welches ein zweiter (58, 60) der Unwuchtkörper (52, 54; 58, 60) mit dem ersten Unwuchtkörper zum Umlauf mit gleicher Drehzahl, entgegengesetztem Drehsinn und im wesentlichen in horizontaler Gegenphase gekoppelt ist und welches ein Stellglied (64) zum Einstellen des Phasenunterschiedes zwischen seiner Eingangswelle und seiner Ausgangswelle aufweist, mit einer auf der Motorplatte (14) angeordneten Hydraulikpumpe (18), die den Hydraulikmotor (28) speist, und mit einem auf der Motorplatte (14) angeordneten Antriebsmotor (16), welcher die Hydraulikpumpe (18) antreibt, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (64) des Koppelgetriebes (62) mit dem Abtriebssteil eines Servomotors (66) gekoppelt ist, welcher mit dem Speisedruck des Hydraulikmotors (28) beaufschlagt ist und die Verstellbewegung des Stellgliedes (64) zumindest in derjenigen Richtung unterstützt, in welcher dieses mit größerer Kraft bewegt werden muß.

2. Rüttler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Servomotor (66) ein doppelt wirkender Hydraulikzylinder ist, dessen Arbeitsräume über ein handbetätigtes Steuerventil (80) mit dem Speisedruck des Hydraulikmotors (28) beaufschlagbar bzw. mit einer Rücklaufleitung verbindbar sind.

3. Rüttler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydraulikzylinder (66) für die beiden Bewegungsrichtungen unterschiedlich große effektive druckbeaufschlagte Flächen aufweist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Rüttler mit einer Arbeitsplatte (10), mit einer über elastische Lagerelemente (12) von der Arbeitsplatte (10) getragenen Motorplatte (14), mit mindestens zwei auf der Arbeitsplatte (10) drehbar gelagerten Unwuchtkörpern (52, 54; 58, 60), mit ei-

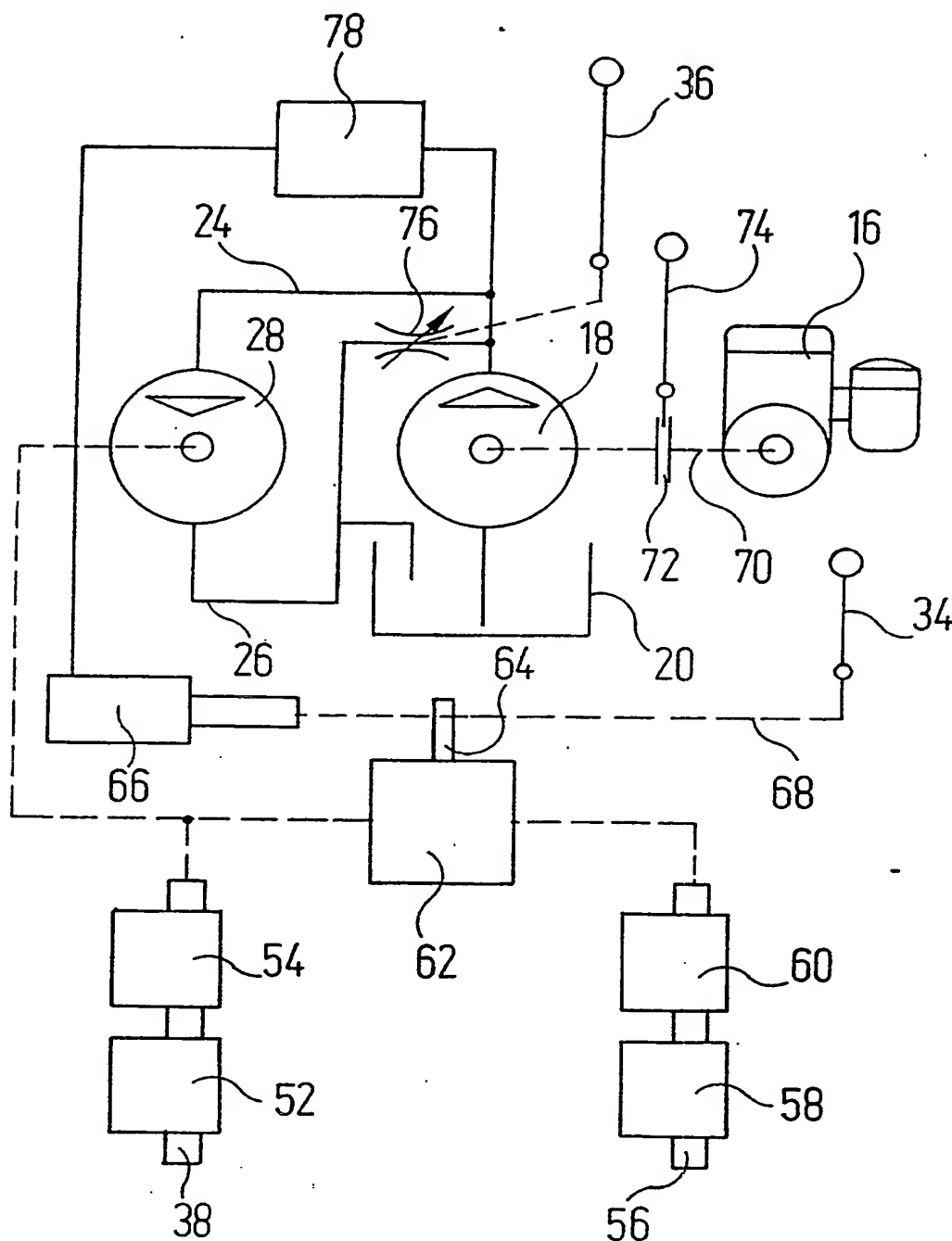
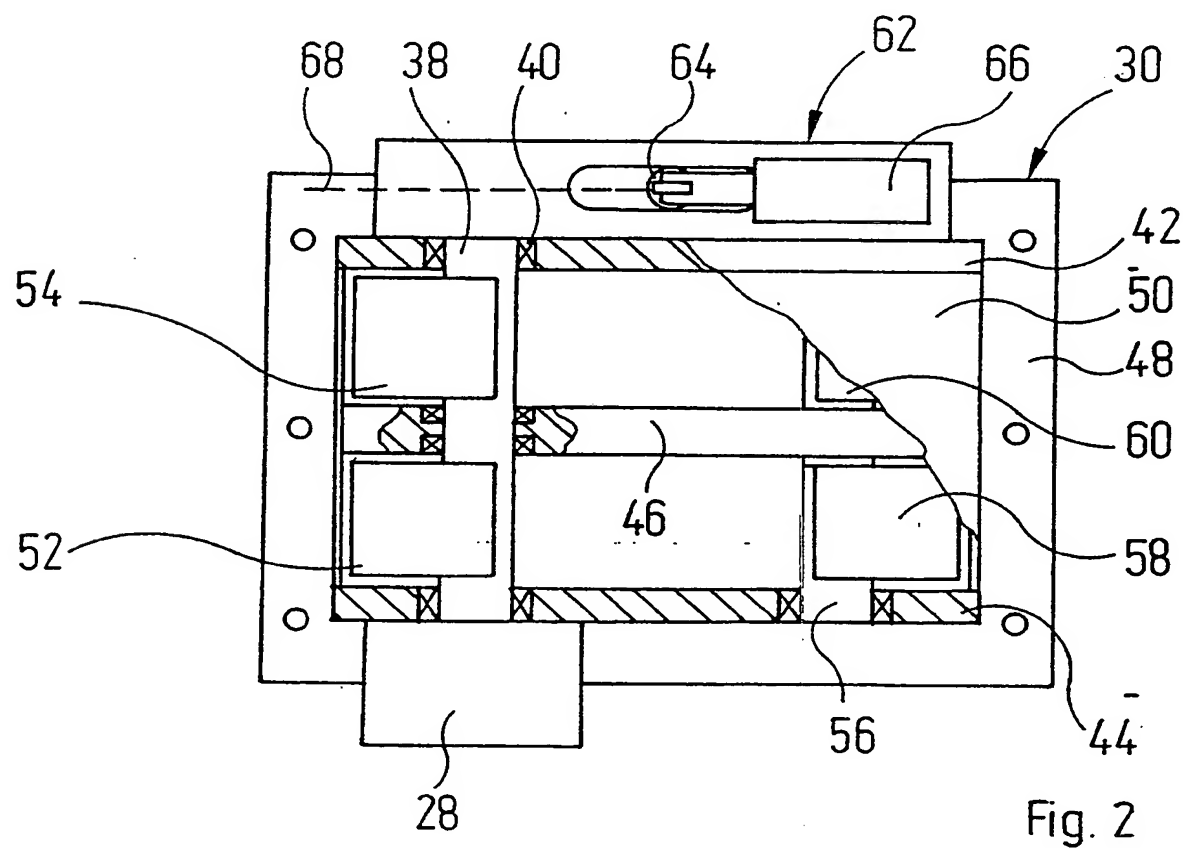
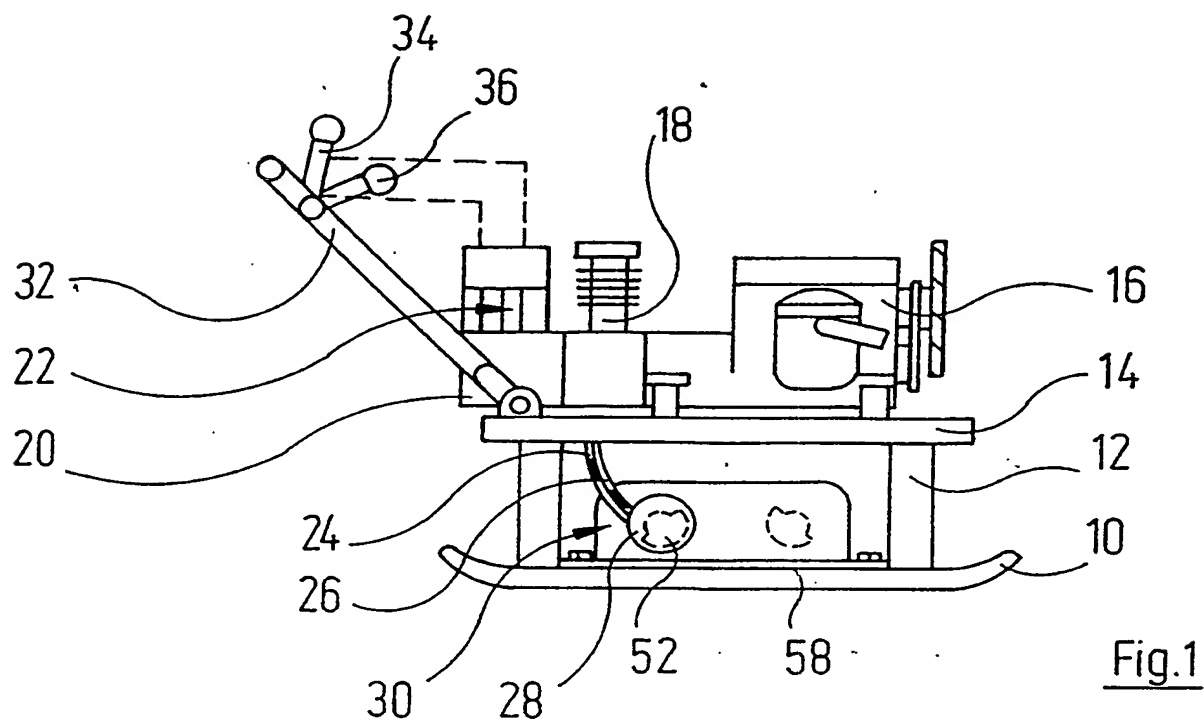


Fig. 3





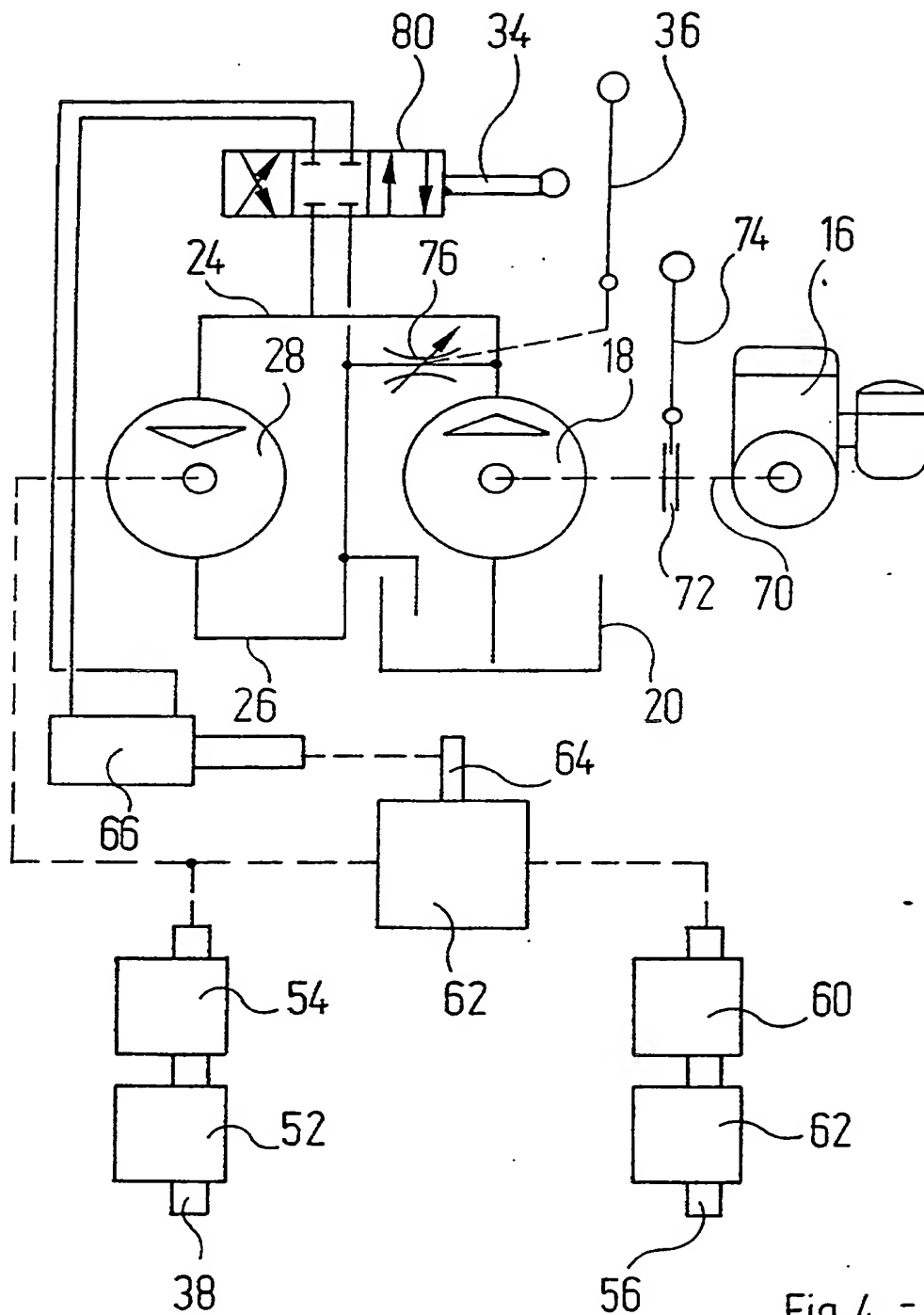


Fig. 4 -

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**